



Espacenet

Bibliographic data: DE 19800689 (C1)

Formkörper aus einem verschleissfesten Werkstoff

Publication date: 1999-07-15
Inventor(s): FISCHER RONALD [DE]; PAEUTZ VEIT [DE]; WEBER THOMAS DR [DE]; CLOS GUENTHER [DE] +
Applicant(s): DELORO STELLITE GMBH [DE] +
Classification: - international: C22C1/05; (IPC1-7): C22C1/05
 - European: C22C1/05; C22C1/05B
Application number: DE19981000689 19980110
Priority number(s): DE19981000689 19980110
Also published as:

- EP 1047800 (A1)
- WO 9935295 (A1)

Cited documents: DE3416126 (A1) EP0651067 (A2) [View all](#)

Abstract of DE 19800689 (C1)

The invention relates to wear-resistant materials and molded bodies which can be utilized in many fields. Molded bodies made of a hard-metallic, wear-resistant material are known (semifinished products such as prefabricated parts) which are made from a sintered body produced using a powder metallurgical process. To this end, a mixture is produced which is comprised of a hard alloy powder and a bonding agent. Using extrusion molding or metal injection molding methods, the mixture is molded into a green compact of the desired molded body which is subsequently sintered. According to the invention, a pulverized hard material, preferably based on carbide, is admixed as an additional starting product to the metal powder of the hard alloy. This metal powder mixture is mixed with the bonding agent into a paste, said bonding agent preferably being a thermoplastic material with common additives.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.23.1; 93p



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 00 689 C 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
C 22 C 1/05

②1 Aktenzeichen: 198 00 689.6-24
②2 Anmeldetag: 10. 1. 98
④3 Offenlegungstag: –
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 7. 99

DE 198 00 689 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Deloro Stellite GmbH, 56070 Koblenz, DE

⑦4 Vertreter:
Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:
Fischer, Ronald, 56070 Koblenz, DE; Pätz, Veit,
56070 Koblenz, DE; Weber, Thomas, Dr., 56070
Koblenz, DE; Clos, Günther, 56070 Koblenz, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 34 16 126 A1
EP 06 51 067 A2

⑤4 Formkörper aus einem verschleißfesten Werkstoff

⑤7 Auf vielen Anwendungsgebieten werden verschleißfeste Werkstoffe und Formkörper benötigt.
Es sind Formkörper aus einem hartmetallischen verschleißfesten Werkstoff bekannt - Halbzeuge wie Fertigbauteile -, die aus einem pulvermetallurgisch hergestellten Sinterkörper bestehen. Dabei wird eine Mischung aus einem Hartlegierungspulver mit einem Binder hergestellt, die im Wege des Strangpressens oder des Metallspritzgießens zu einem Grünling des geforderten Formkörpers ausgeformt wird, der anschließend gesintert wird.
Gemäß der Erfindung wird dem Metallpulver der Hartlegierung als weiteres Ausgangsprodukt ein pulverisierter Hartstoff, vorzugsweise auf Karbidbasis, zugemischt und diese Metallpulvermischung mit dem Binder, der bevorzugt ein Thermoplast mit üblichen Additiven ist, "angeteigt".

DE 198 00 689 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Formkörper aus einem verschleißfesten Werkstoff, bestehend aus einem pulvermetallurgisch hergestellten Sinterkörper, mit einer Mischung aus mindestens einem Hartlegierungspulver und mindestens einem artfremden Hartstoffpulver als Ausgangsprodukt.

Chemische, thermische und mechanische Abnutzung machen konstruktive Bauteile mit der Zeit unbrauchbar. Die Folge ist ein großer volkswirtschaftlicher Schaden, denn Ersatzinvestitionen, Reparaturen, Überwachungen und Montage verursachen hohe Kosten. Zusätzlich entstehen Verluste durch Produktionsausfälle sowie Umweltschäden. Dem Verschleißschutz kommt daher eine hohe wirtschaftliche Bedeutung bei.

Es ist Stand der Technik, zum Schutz gegen Korrosion, Erosion, Kavitation, abrasiven und adhäsiven Verschleiß sowie gegen Hitze und Thermoschock, Werkstoffe in Form von Hartlegierungen zu verwenden. Solche Legierungen auf der Basis von Eisen, Nickel, aber vor allem Kobalt, werden beispielsweise von der Firma Deloro Stellite weltweit vertrieben und in einschlägigen öffentlichen Firmendruckschriften hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beschrieben.

Eine besondere Rolle nehmen dabei die Kobalt-Chrom-Wolfram-Kohlenstoff-Legierungen ein, die unter dem Warenzeichen "Stellite"® vertrieben werden.

Diese Stellite® besitzen eine zähe metallische Mischkristallmatrix, bei denen sich in der Matrix bei der Verarbeitung auch Karbide bilden, die auch als legierungseigene oder arteigene Hartstoffe bezeichnet werden.

Trotz der in sich erzeugten Hartstoffe gibt es Anwendungsbereiche, wo die Hartstoffdichte der aus Hartlegierungen hergestellten Formkörper in der Praxis nicht mehr ausreichen.

Formkörper aus einem hartmetallischen verschleißfesten Werkstoff lassen sich sowohl nach gießtechnischen als auch nach pulvermetallurgischen Verfahren herstellen. Die Erfindung wendet sich an letztere Technologie, bei der die Hartlegierung als Metallpulver vorliegt und mit einem Binder zu einer verarbeitungsfähigen homogenen Masse vermischt wird. Der Binder ist typischerweise ein Gemisch aus einem Kunststoff, vorzugsweise einem Thermoplast, mit entsprechenden Zusätzen (Additive). Danach wird die Masse aufbereitet, z. B. granuliert und aus der aufbereiteten Masse durch Metallspritzgießen oder durch Strangpressen ein Formkörper-Grünling ausgeformt, aus dem anschließend der Binder ausgetrieben und der danach zu dem fertigen Produkt gesintert wird. Das fertige Produkt kann ein Halbzeug sein z. B. ein durch Strangpressen erzeugter Stab oder es kann das fertige Bauteil sein, wenn es durch Metallspritzgießen hergestellt wird. Mit dem Metallspritzgießen lassen sich dabei dichte, engtolerante Fertig-Bauteile herstellen, die in der Regel ohne Nacharbeit eingesetzt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den eingangs bezeichneten, aus der EP 0 651 067 A2 bekannten Formkörper so auszubilden, daß die Härte des Formkörpers signifikant gesteigert werden kann, sowie auch andere physikalischen Eigenschaften gezielt beeinflußt werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt ausgehend von dem eingangs bezeichneten Formkörper aus einem hartmetallischen, verschleißfesten Werkstoff, bestehend aus einem pulvermetallurgisch hergestellten Sinterkörper mit einer Mischung aus mindestens einem Hartlegierungspulver und mindestens einem artfremden Hartstoffpulver als Ausgangsprodukt, gemäß der Erfindung dadurch, daß die Korngröße der Hartlegierung im Sinterkörper im Bereich von 0,1 µm bis 100 µm und die Korngröße des artfremden Hartstoffes

im Bereich von 1 nm bis 100 µm liegt.

Das pulvermetallurgische Prinzip erlaubt es, zu der als Pulver vorliegenden Hartlegierung artfremde Hartstoffe mechanisch zuzumischen, um so die Härte des hergestellten Formkörpers über die Erhöhung der Hartstoffdichte und eine gezielte Sinterung signifikant zu steigern und damit neue Anwendungsgebiete für hartmetallische verschleißfeste Werkstoffe zu erschließen. Durch Form und Korngröße der zugegebenen artfremden Hartstoffe lassen sich auch andere physikalische Eigenschaften, wie Festigkeit, E-Modul des Formkörpers usw. gezielt einstellen.

Bei dem erfindungsgemäßen Formkörper bildet die Hartlegierung die Grundmatrix, in die die Hartstoffe eingelagert sind. Das Material des Formkörpers kann auch als "Pseudolegierung" bezeichnet werden. Bei der Erfindung gehen die Hartstoffpulverteilchen sozusagen in Lösung mit den Pulverteilchen der Hartlegierung und fallen dann in anderer Größe aus, wodurch sie sehr fest in die Hartlegierungs-Grundmatrix eingelagert werden, d. h. einen sehr innigen Gefügeschluß bilden. Dadurch können die Hartstoffteilchen des Sinterkörpers beim Gebrauch nicht herausgerissen werden, wodurch der Formkörper verschleißfester ist und damit das zugehörige Werkzeug eine wesentlich höhere Lebensdauer hat.

Die Mischung aus einem Hartlegierungspulver und einem Hartstoffpulver als Werkstoff ist an sich bekannt. Sie wird zum Teil beim Plasmaspritzen und beim thermischen Spritzen im Rahmen des Auftragens von Beschichtungen eingesetzt. Dennoch hat dieser Stand der Technik den Fachmann nicht dazu anregen können, diese Pulvermischung im Rahmen der Herstellung von pulvermetallurgischen Sinterkörpern für Formkörper aus einem hartmetallischen verschleißfesten Werkstoff als Ausgangsprodukt zu verwenden.

Der metallkeramische Sinterkörper nach der zitierten EP 0 651 067 A2 besitzt, ebenso wenig wie der Sinterkörper nach der DE 34 16 126 A1 die charakteristischen Korngrößen nach der Erfindung.

Die Schriften beschreiben einen Sinter-Formkörper mit einem metallkeramischen Grundkörper, in den unregelmäßig geformte Körper aus einem Hartstoff eingebettet sind. Trotz des Sintervorganges verbleiben die eingebetteten Hartstoffkörper in ihrer Form, analog einem faserverstärkten Material, d. h. bilden keinen intensiven Gefügeschluß, keine Pseudolegierung wie im Fall der Erfindung mit den charakteristischen Korngrößen.

Versuche haben gezeigt, daß die Härtesteigerung besonders groß ist, wenn gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung der Anteil des artfremden Hartstoffes im Sinterkörper bezogen auf den Hartlegierungsanteil im Bereich von 5 bis 60 Volum-%, vorzugsweise bei 50% liegt.

Je nach den Verschleißanforderungen an den Formkörper enthält der Sinterkörper als Hartlegierungsanteil eine Hartlegierung auf der Basis von Eisen, Nickel oder von Kobalt.

Eine besonders signifikante Härte läßt sich erzielen, wenn der Sinterkörper als Hartlegierungsanteil eine Kobalt-Chrom-Wolfram-Kohlenstoff-Legierung enthält.

Als artfremde Hartstoffe kommen vorzugsweise gängige Refraktärmetallkarbide wie z. B. Wolframkarbid, Titankarbid, Tantalkarbid, Chromkarbid, Vanadiumkarbid oder Niobkarbid, aber auch anders aufgebaute Hartstoffe auf der Basis Stickstoff oder Oxide, oder Mischungen davon, in Frage.

Eine besonders signifikante Härtesteigerung läßt sich erzielen, wenn die Hartlegierung eine Rockwellhärte in der Größenordnung von 60 HRC und der Hartstoff eine Vickershärte in der Größenordnung von 2000 HV besitzt. Für die Härteprüfung nach Rockwell gilt dabei als Norm die DIN EN 10109, für die nach Vickers die DIN 50133.

Als Formkörper-Ausbildung sind sowohl Halbzeuge, z. B. Stäbe, die dann schweiß- oder löstechnisch weiterverarbeitet werden können, indem z. B. dünne von dem Stab abgeschnittene Scheibchen auf diverse Werkzeuge, z. B. auf ein Sägeblatt aufgelötet oder aufgeschweißt werden, als auch Fertig-Bauteile selbst, möglich.

Die signifikante Erhöhung der Verschleißfestigkeit des erfindungsgemäßen Formkörpers erschließt neue Anwendungsgebiete, z. B. in der Druckindustrie, im industriellen Nähmaschinenbau, in der Medizintechnik, bis hin zur Schloß- und Uhrenindustrie, um nur einige Beispiele zu nennen. Weitere Einsatzgebiete sind gegeben.

Anhand der Patentzeichnung wird ein darin schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens näher beschrieben.

In der Verfahrensstufe A wird eine verarbeitungsfähige Mischung aus einem Hartlegierungspulver MP_1 mit einem Hartstoffpulver MP_2 unter Zusatz eines Binders, der typischerweise aus einem Gemisch eines Kunststoffes K, vorzugsweise einem Thermoplast, mit üblichen Zusätzen Z (Additive) besteht, hergestellt. Die zugeführten Stoffe werden zu einer homogenen Masse vermengt – die Metallpulvermischung wird sozusagen "angeteigt" – und anschließend aufbereitet, typischerweise granuliert. Entsprechende Vorrichtungen sind aus der Kunststoffindustrie bekannt und auf dem Markt.

Die aus der Stufe A austretende aufbereitete Masse wird der Stufe B zugeführt, in der beispielsweise im Wege des Spritzgießens der Formkörper seine gewünschte Gestalt erhält. Diese Formgebung durch das Metallspritzgießen analog dem Kunststoffspritzgießen, auch Metall-Injection-Moulding (MIM) genannt, ist an sich bekannt und braucht daher hier nicht näher beschrieben zu werden.

Die Formgebung des Grünlings in der Stufe B kann auch durch Strangpressen oder Strangextrudieren erfolgen, wobei diese Formgebungsverfahren nicht zwingend ein Aufbereiten der zu formenden Masse durch Granulieren erfordern.

Die Formgebung kann auch durch einen Preßvorgang erfolgen, der höhere Drücke als die anderen Verfahren benötigt, jedoch mit einem verschwindend geringen Binderanteil auskommt.

Am Ausgang der Stufe B steht daher der Formkörper als sogenannter Grünling zur Verfügung, aus dem in der nachfolgenden Stufe C der Binder entfernt wird und der schließlich in der Stufe D zu dem endgültigen Formkörper gesintert wird, ebenfalls mit üblichen Verfahrensschritten und Vorrichtungen.

Durch die Zumischung eines (artfremden) Hartstoffpulvers MP_2 zu dem Hartlegierungspulver MP_1 lassen sich die Hartstoffdichte, d. h. die Härte und damit die Verschleißfestigkeit sowie andere physikalischen Eigenschaften des hergestellten Formkörpers signifikant steigern.

Patentansprüche

1. Formkörper aus einem verschleißfesten Werkstoff, bestehend aus einem pulvermetallurgisch hergestellten Sinterkörper mit einer Mischung aus mindestens einem Hartlegierungspulver und mindestens einem artfremden Hartstoffpulver als Ausgangsprodukt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Korngröße der Hartlegierung im Sinterkörper im Bereich von $0,1\ \mu\text{m}$ bis $100\ \mu\text{m}$ und die Korngröße des artfremden Hartstoffes im Bereich von $1\ \text{nm}$ bis $100\ \mu\text{m}$ liegt.
2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngröße der Hartlegierung im Sinterkörper bei $20\ \mu\text{m}$ und die Korngröße des artfremden Hartstoffes bei $0,6\ \mu\text{m}$ liegt.

3. Formkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des artfremden Hartstoffes im Sinterkörper bezogen auf den Hartlegierungsanteil im Bereich von 5 bis 60 Volumen-% liegt.

4. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sinterkörper als Hartlegierungsanteil eine Hartlegierung auf der Basis von Eisen, Nickel oder Kobalt enthält.

5. Formkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sinterkörper als Hartlegierungsanteil eine Kobalt-Chrom-Wolfram-Kohlenstoff-Legierung enthält.

6. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sinterkörper als Hartstoffanteil Refraktärmetallkarbide oder Hartstoffe auf der Basis von Stickstoff oder Oxid, oder Mischungen davon, enthält.

7. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartlegierung so ausgebildet ist, daß sie eine Rockwellhärte in der Größenordnung von 60 HRC und der Hartstoff so ausgebildet ist, daß er eine Vickershärte in der Größenordnung von 2000 HV besitzt.

8. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper als Halbzeug ausgebildet ist.

9. Formkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbzeug stabförmig ausgebildet ist.

10. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper als Fertig-Bauteil ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

